

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11289701  
PUBLICATION DATE : 19-10-99

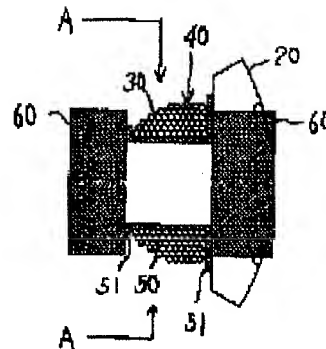
APPLICATION DATE : 03-04-98  
APPLICATION NUMBER : 10091798

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : HATSUDA TADAYUKI;

INT.CL. : H02K 3/18 H02K 3/34 H02K 19/10

TITLE : STATOR OF RELUCTANCE MOTOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the stator of a reluctance motor which has superior electromagnetic performance by a method, wherein electrodes consisting of layered cores are formed without caulking or welding of the tip parts of the electrodes.

SOLUTION: A plurality of layered cores 20 are divided for respective electrodes in the direction of an output shaft. Coils 30 are wound on the respective layered cores 20 to form winding parts 40. The plurality of layered cores 20 are combined into a cylindrical shape to form the stator of a reluctance motor. The winding part 40 is formed to gradually reduce the number of turns of the coil 30 from the outer circumference side to the inner circumference side of the layered core 20. Further, more the winding tension on the reduced turns side is higher than the winding tension on the other side.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 5 頁)

最終頁に続く

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極単位毎に出力軸方向に分割された複数の積層鉄心のそれぞれにコイルを巻き付けて巻線部を形成するとともに、前記複数の積層鉄心を円筒状に結合したリラクタンスモータの固定子において、前記巻線部は、積層鉄心の外周側から内周側に向かって巻線数が減少するようにコイルを巻き付けて形成するとともに、巻線数が減少した側の巻線張力を他側と比較して強くしたことを特徴とするリラクタンスモータの固定子。

【請求項2】 前記各積層鉄心の外周部に、少なくともその角部を覆うスペーサを取り付けたことを特徴とする請求項1記載のリラクタンスモータの固定子。

【請求項3】 前記スペーサは、高剛性材料により形成されていることを特徴とする請求項2記載のリラクタンスモータの固定子。

【請求項4】 前記スペーサは、積層鉄心の外周側から内周側に向かって厚みを増すように形成されていることを特徴とする請求項2記載のリラクタンスモータの固定子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リラクタンスモータの固定子に関し、特に、電極単位毎に出力軸方向に分割された積層鉄心を円筒状に結合した固定子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、リラクタンスモータの固定子として、電極単位毎に出力軸方向に分割された複数の積層鉄心のそれぞれにコイルを巻き付けて巻線部を形成し、前記複数の積層鉄心を円筒状に結合したものが知られている。

【0003】このように、固定子を電極単位毎に分割することにより、各積層鉄心に対するコイルの巻線作業を容易に行うことができ、リラクタンスモータの製造効率が向上するとされている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のリラクタンスモータの固定子は、薄板状の鋼板を積層して電極を形成しているため、電極がばらけないようにするためには、電極の先端部をかしめたり溶接する必要がある。このため、かしめ位置や溶接位置における電磁気性能に影響を及ぼし、リラクタンスモータの性能が低下するという問題点があった。

【0005】本発明は、上述した事情に鑑み提案されたもので、電極の先端部をかしめたり溶接することなく積層鉄心からなる電極を形成することにより、電磁気性能に優れたリラクタンスモータの固定子を提供することを第1の目的とする。

【0006】また、本発明は、電極がばらけることを防止するために巻線部におけるコイルの張力を高めた場合

であっても、巻線絶縁破壊を生じることがないリラクタンスモータの固定子を提供することを第2の目的とする。

【0007】さらに、本発明は、電極がばらけることを防止するために巻線部におけるコイルの張力を必要以上に高めなくともよいリラクタンスモータの固定子を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するため、請求項1記載の発明は、電極単位毎に出力軸方向に分割された複数の積層鉄心のそれぞれにコイルを巻き付けて巻線部を形成するとともに、前記複数の積層鉄心を円筒状に結合したリラクタンスモータの固定子において、前記巻線部は、積層鉄心の外周側から内周側に向かって巻線数が減少するようにコイルを巻き付けて形成するとともに、巻線数が減少した側の巻線張力を他側と比較して強くしたことを特徴とするものである。

【0009】このように構成することによって、巻線部を形成する際に、コイル巻線数の減少側において、コイルの巻き付け張力を他側より強くすることにより、積層鉄心の先端側をかしめたり溶接することなく積層鉄心を一体にまとめて、電極がばらけることを防止することができる。このため、かしめ位置や溶接位置において電磁気性能が低下することがない。

【0010】また、請求項2記載の発明は、前記請求項1記載の発明の特徴点に加えて、前記各積層鉄心の外周部に、少なくともその角部を覆うスペーサを取り付けたことを特徴とするものである。

【0011】このように構成することによって、巻線部を形成する際に、積層鉄心の外周部にスペーサを被せることにより、積層鉄心の角部にコイルが直接当接しない。このため、巻線張力を強くした場合であっても、積層鉄心の角部において巻線絶縁破壊が生じることがない。

【0012】また、請求項3記載の発明は、前記請求項2記載の発明の特徴点に加えて、前記スペーサは、高剛性材料により形成されていることを特徴とするものである。

【0013】このように構成することによって、スペーサを高剛性材料により形成することにより、積層鉄心を一体に押さえることができる。このため、巻線張力を必要以上に高めることなく、積層鉄心を一体にまとめることができる。

【0014】また、請求項4記載の発明は、前記請求項2記載の発明の特徴点に加えて、前記スペーサは、積層鉄心の外周側から内周側に向かって厚みを増すように形成されていることを特徴とするものである。

【0015】このように構成することによって、スペーサの厚みを積層鉄心の外周側と内周側とで相違させ、内周側でスペーサが厚くなっている。このため、スペーサ

を高剛性材料で形成しなくとも、積層鉄心の内周側に位置するスペーサの剛性が高まり、積層鉄心を一体に押さえることができる。このため、スペーサを高剛性材料で形成した場合と同様に、巻線張力を必要以上に高めることなく、積層鉄心を一体にまとめることができる。

【0016】

【発明の効果】本発明は、上述した構成を有するので、以下に示すような効果を奏することができる。

【0017】請求項1記載の発明に係るリラクタンスモータの固定子によれば、コイル巻線数の減少側において、コイル巻き付け力を他側よりも強くして巻線部を形成している。

【0018】したがって、積層鉄心の先端側をかしめたり溶接することなく積層鉄心を一体にまとめて、電極がばらけることを防止することができる。このため、かしめ位置や溶接位置において電磁気性能が低下することがなく、リラクタンスモータの性能を高めることができる。

【0019】また、コイル全体に強い張力をかける必要がないので、コイルの伸びを最小限に抑えることができる。

【0020】請求項2記載の発明に係るリラクタンスモータの固定子によれば、積層鉄心の外周部にスペーサを被せて巻線部を形成している。

【0021】したがって、積層鉄心の角部とコイルとの間にスペーサが介在するので、巻線張力を強くした場合であっても、積層鉄心の角部において巻線絶縁破壊が生じることがない。

【0022】請求項3記載の発明に係るリラクタンスモータの固定子によれば、スペーサを高剛性材料により形成している。

【0023】したがって、スペーサによって積層鉄心を一体に押さえることができる。このため、巻線張力を必要以上に高めることなく、積層鉄心を一体にまとめることができる。

【0024】請求項4記載の発明に係るリラクタンスモータの固定子によれば、積層鉄心の内周側でスペーサが厚くなっている。

【0025】したがって、スペーサを高剛性材料で形成することなく、積層鉄心の内周側に位置するスペーサの剛性を高めて、積層鉄心を一体に押さえることができる。このため、スペーサを高剛性材料で形成した場合と同様に、巻線張力を必要以上に高めることなく、積層鉄心を一体にまとめることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態の一例を説明する。

【0027】図1ないし図4は、本発明に係るリラクタンスモータの固定子を示すもので、図1は、電極単位毎に分割した固定子の横断面図、図2は、電極単位毎に

割した固定子の縦断面図、図3は、図1におけるA-A矢視図、図4は、全体構造を示す横断面図である。なお、図3では、コイルを省略して示している。

【0028】本発明に係るリラクタンスモータの固定子10は、図4に示すように、電極単位毎に出力軸方向に分割された複数の積層鉄心20のそれぞれにコイル30を巻き付けて巻線部40を形成し、これら複数の積層鉄心20を円筒状に結合して形成されている。

【0029】コイル30は、固定子10に巻線機100を用いて巻き付けられている。図7は、巻線機100について説明する図である。巻線機100は、2つの回転可能なガイド部120を有する本体55と、本体55でX方向、Y方向、Z方向に移動するよう操作される巻線ロッド56とを有している。コイル束300から送り出された巻線は、ガイド部120を通して巻線ロッド56に導かれる。

【0030】ステータ10は、巻線ロッド56のX方向と平行な軸を回転軸にして回転し、巻線ロッド56から送られてくる巻線を巻き付けている。巻線のターン位置および巻線の張力は、巻線ロッド56のX軸、Y軸、Z軸方向の移動によって調整される。すなわち、本実施の形態では、ターン位置が図8に示す巻線ロッド56のX軸のI側（ステータ10の内側）に向かうほど、ステータ10に巻線が強く巻き付けられるように巻線ロッド56を操作している。

【0031】各電極を構成する積層鉄心20は、図1ないし図3に示すように、薄板状の鋼板を積層することにより形成されている。また、積層鉄心20には、積層鉄心20の外周部を上下から挟み込むように、非磁性かつ絶縁体である合成樹脂等を成型した上下一対のスペーサ50が被せられている。このスペーサ50は、図1、図2に示すように、積層鉄心20の外周側および内周側に位置する両端部に、それぞれ外方に向かうフランジ51を有するとともに、図3に示すように、その中央部では、積層鉄心20に被さるような断面略コ字状をなしている。

【0032】なお、このスペーサ50は、高剛性材料により形成することが好ましい。すなわち、スペーサ50を高剛性材料により形成することにより、薄板状の鋼板からなる積層鉄心20を一体に押さえる力を高めることができる。

【0033】また、図1、図2に示すように、積層鉄心20にコイル30を巻き付ける際には、積層鉄心20およびスペーサ50を固定するために、上下各一対の固定治具60が使用される。すなわち、上下各一対の固定治具60により、スペーサ50の両フランジ51を挟み込むとともに、積層鉄心20を上下に挟み込むことにより、積層鉄心20およびスペーサ50を固定し、積層鉄心20およびスペーサ20を回転させて巻線を行う。この固定治具60は、巻線終了後に取り外される。

【0034】上記巻線部10は、積層鉄心20の外周側から内周側に向かって巻線数が減少するようにコイル30を巻き付けて形成されている。積層鉄心20の外周側の巻線数が内周側よりも多くなっているのは、積層鉄心20からなる電極を円筒状に結合させて固定子10を形成した際に、積層鉄心20の外周側のスペースが内周側に比較して大きいためであり、このような巻線構造とすることにより、電極形成に必要な巻線数を確保することができる。

【0035】また、積層鉄心20にコイル30を巻き付けて巻線部40を形成する際には、巻線数が減少した側（積層鉄心20の内周側）の巻線張力が他側（積層鉄心20の外周側）と比較して強くなるようにする。すなわち、巻線のターン位置を検出して、巻線数が減少した側（積層鉄心20の内周側）に向かうほど巻線の張力を高めることにより、巻線部40を形成する。

【0036】次に、図5、図6に基づいて、スペースの他の実施形態を説明する。

【0037】図5、図6は、他の実施形態に係るスペース70を示すもので、図5は、電極単位毎に分割した固定子の横断面図、図6は、電極単位毎に分割した固定子の縦断面図である。

【0038】他の実施形態に係るスペース70は、図5、図6に示すように、積層鉄心20の外周側から内周側に向かって厚みを増すように形成されている。すなわち、このスペース70は、コイル30の巻付面が、積層鉄心20の内周側から外周側に向かって拡張するように傾斜している。スペース70をこのような構造とすることにより、スペース70を高剛性材料で形成することなく、積層鉄心20の内周側に位置するスペース70の剛性を高めることができ、積層鉄心20を一体に押さえる力を強めることができる。

【0039】以上述べた本実施の形態では、巻線部40において巻線数の減少側の巻き付け張力を他側より強くすることにより、積層鉄心20の先端側をかしめたり溶接することなく積層鉄心20を一体にまとめて、電極がばらけることを防止することができる。このため、かしめ位置や溶接位置において電磁気性能が低下することがない。

【0040】また、本実施の形態では、積層鉄心20の外周部にスペース50を被せることにより、積層鉄心20の角部にコイル30が直接当接しない。このため、コ

イル30の巻線張力を強くした場合であっても、積層鉄心20の角部において巻線絶縁破壊が生じることがない。

【0041】また、本実施の形態では、スペース50を高剛性材料により形成することにより、積層鉄心20を一体に押さえることができる。このため、コイル30の巻線張力を必要以上に高めることなく、積層鉄心20を一体にまとめることができる。

【0042】さらに本実施の形態は、スペース70の厚みを積層鉄心20の外周側と内周側とで相違させ、内周側で厚くなるよう構成している。このため、スペース70を高剛性材料で形成しなくとも、積層鉄心20の内周側に位置するスペース70の剛性が高まり、積層鉄心20を一体に押さえることができる。このため、スペース70を高剛性材料で形成した場合と同様に、コイル30の巻線張力を必要以上に高めることなく、積層鉄心20を一体にまとめることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るリラクタンスモータの固定子を電極単位毎に分割した状態の横断面図である。

【図2】 本発明に係るリラクタンスモータの固定子を電極単位毎に分割した状態の縦断面図である。

【図3】 図1におけるA-A矢視図である。

【図4】 本発明に係るリラクタンスモータの固定子の全体構造を示す横断面図である。

【図5】 他の実施形態に係るスペースを示すもので、電極単位毎に分割した固定子の横断面図である。

【図6】 他の実施形態に係るスペースを示すもので、電極単位毎に分割した固定子の縦断面図である。

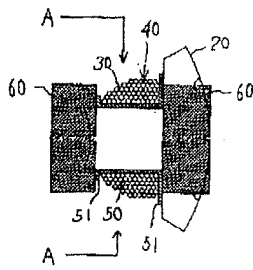
【図7】 一般的な巻線機について説明する図である。

【図8】 本発明に係るコイルの巻回方法を説明する図である。

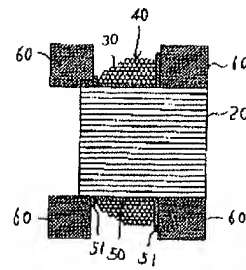
#### 【符号の説明】

- 10…固定子
- 20…積層鉄心
- 30…コイル
- 40…巻線部
- 50、70…スペース
- 51…フランジ
- 56…巻線ロッド
- 60…固定治具
- 100…巻線機

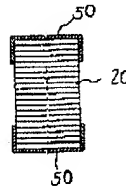
【図1】



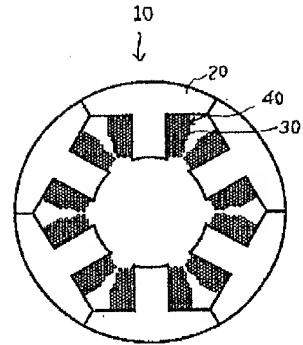
【図2】



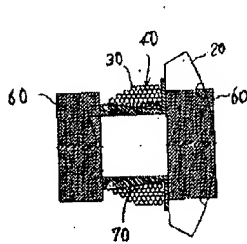
【図3】



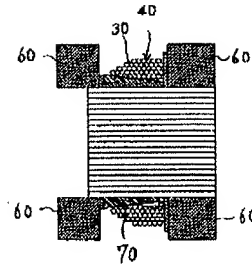
【図4】



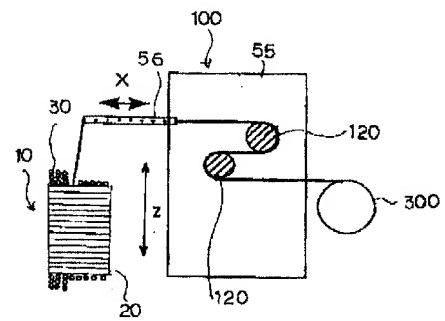
【図5】



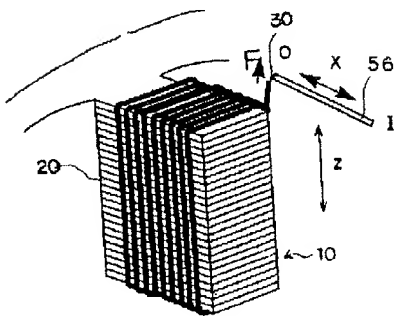
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 初田 匡之  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内